

Widerstandsthermometer für zivile Nuklearanwendungen Typ TRN, mit IEEE-Konformität

WIKA-Datenblatt TE 75.02

IEC/IEEE 60780-323:2016

Anwendungen

- Reaktorgebäude
- Peripherie
- Heizung, Klima, Lüftung
- Störfallfeste Anwendungen
- Temperaturmessung von Primär-, Sekundär- und Tertiärkreisläufen, sowie Temperaturüberwachung im Abklingbecken

Leistungsmerkmale

- Messbereich von $-50 \dots +600 \text{ °C}$ [$-58 \dots +1.112 \text{ °F}$]
- Einbau in alle gängigen Schutzrohrbauformen möglich
- Gefederter Messeinsatz
- Pt100-Messwiderstände

Beschreibung

Thermometer zum Einsatz in Kernkraftwerken bestehen aus:

- Widerstandsthermometer, Typ TRN
- Schutzrohr
- Zubehör

Das Widerstandsthermometer vom Typ TRN kann mit einer Vielzahl von Schutzrohrbauformen kombiniert werden. Ein Betrieb ohne Schutzrohr ist nur in speziellen Fällen zweckmäßig.

Kabelkupplungen sind als Zubehör verfügbar.



Beispiel-Widerstandsthermometer, Typ TRN

Vielfältige Kombinationsmöglichkeiten von Einbaulänge, Halslänge, Schutzrohr, Steckverbindungen etc. führen zu passenden Widerstandsthermometern für jede Anwendung.

Technische Daten

Qualifikation

Die aktuelle Qualifikation basiert auf der IEC/IEEE 60780-323:2016. Je nach Anlagenspezifikation ist eine erweiterte Qualifikationsbewertung erforderlich. Diese kann auf Basis der KTA, RCC bzw. projektspezifisch erfolgen.

Ausgangssignal

Typ TRN: 80 ... 314 Ω

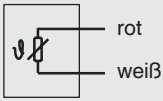
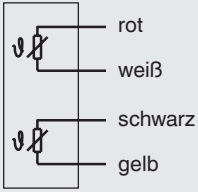
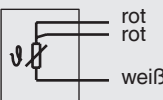
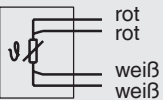
Störfall (qualifiziert)

- ΔT max. 195 °C; 5,4 bar (g) Sattdampf: 24 h
- Strahlungsbeständigkeit bis: 850 kGy
- Vibrationsbeständigkeit 10 ... 35 Hz: konstante Auslenkung 0,35 mm
- Vibrationsbeständigkeit 15 ... 500 Hz: 0,3 g (max. Reaktionsbeschleunigung gemessen am Gerät, Spitzenwert bis zu 41 g)
- Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Okt. / min, 10 Zyklen
- Schwingungsbeständigkeit 0 ... 3 Hz: konstante Auslenkung
- Schwingungsbeständigkeit 3 ... 100 Hz: max. 35 g
- Borsäurebeständigkeit 24 h bei 60 °C bis zu 150 °C, Konzentration 6.200 ppm

BDBA (Beyond Design Basis Accident), qualifiziert

- ΔT max. 209 °C; max. 9,8 bar (g) Sattdampf: 184 h
- Kurzzeitig ΔT max. 250 °C, 1 h
- Strahlungsbeständigkeit bis: 1.850 kGy

Anlagenspezifische Qualifikationen auf Anfrage

Messelement			
Art des Messelements		Pt100	
Messstrom		0,1 ... 1,0 mA	
Schaltungsart			
Einfach-Elemente		Doppel-Elemente	
1 x 2-Leiter		2 x 2-Leiter	
1 x 3-Leiter		-	-
1 x 4-Leiter		-	-
Gültigkeitsgrenzen der Klassengenauigkeit nach IEC 60751			
Klasse B ± (0,30 + 0,0050 t) ¹⁾		-50 ... +400 °C [-58 ... +752 °F]	
Klasse A ²⁾ ± (0,15 + 0,0020 t) ¹⁾		-30 ... +300 °C [-22 ... +572 °F]	

1) | t | ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens
 2) Nicht bei 2-Leiter-Schaltung

→ Detaillierte Angaben zu Pt100-Sensoren siehe Technische Information IN 00.17 unter www.wika.de.

Die Tabelle zeigt die in der jeweiligen Norm aufgeführten Temperaturbereiche, in denen die Grenzabweichungen (Klassengenauigkeiten) gültig sind.

Die Kombination 2-Leiter-Schaltung und Klasse A ist nicht zulässig, da der Leitungswiderstand der MI-Leitung und der Anschlussleitung der höheren Sensorgenauigkeit entgegenwirkt.

Maximale Fühlerlänge inklusive Anschlusskabel:

- Klasse B, 3-Leiter-Schaltung: ~ 30 m [98 ft]
- Klasse A, 3-Leiter-Schaltung: ~ 10 m [33 ft]

Größere Fühler-/Kabellängen sollten in 4-Leiter-Schaltung ausgeführt werden, da diese Schaltungsart keinen Längen-Einfluss auf die Genauigkeit hat.

Ausführungsübersicht

	Messprinzip	Bauform	Einsatzbedingungen (Stecker)
Code / Platzhalter	X	Y	Z
Beispiel	TRN-	I	H
Beschreibung	Widerstandsthermometer	Eintauchend	Harting-Stecker

Geräteausführung

Typ	Beschreibung
TRN-Iz	Eintauchend, mit und ohne Schutzrohr (I = Immersed)
TRN-Az	Raumluftfühler (A = Ambient)
TRN-Sz	Oberflächenfühler (S = Surface), Ausführungen siehe Typ TR50, Datenblatt TE 60.50
TRN-Pz	Widerstandsthermometer für Abklingbecken und ähnliche Anwendungen (P = Pool)
TRN-Gz	Kombisensor (G = Gradient)

Aufbau und Funktionsweise des Kombisensors

Der Kombisensor besteht aus einem Widerstandsthermometer und zwei Thermoelementen. Das Widerstandsthermometer dient zur direkten Bestimmung der aktuellen Temperatur. Die beiden Thermoelemente haben ihre Messpunkte an unterschiedlichen Positionen innerhalb der Sensorspitze und sind elektrisch gegeneinander geschaltet. Die Thermoelemente geben also nur ein Differenzsignal zwischen den beiden Messpunkten wieder.

Da sich einer der beiden Messpunkte schneller erwärmen kann als der andere kann durch dieses Messsignal der Gradient der Temperaturänderung gemessen werden. Die Ansprechzeit der Gradientenmessung ist viel kürzer als die eigentliche Temperaturmessung.

Daher sind Kombisensoren für den Einbau im primären Kühlkreislauf gedacht, um zum einen die aktuelle Kühlmitteltemperatur und zum anderen schnelle Temperaturänderungen des Kühlmittels zu bestimmen.

Einsatzbedingungen

Betriebliche Strahlung: ≤ 250 kGy (Gammaäquivalent)
 Feuchte: 100 % relative Feuchte

	TRN-yH (14481879)	TRN-yA (14479583)	TRN-yC (14529466)
Beschreibung Stecker	Harting (HAN7D...)	TS Connector LOCA	Connector LOCA + SA
IP-Schutzart	IP65 (möglich IP67 ohne Strahlung)	IP68	IP68
IEEE-Einstufung	N1E Harsch	1E	1E + SA
Qualifizierte Lebenszeit	12 Jahre bei 45 °C Umgebungstemperatur	55 Jahre bei 45 °C Umgebungstemperatur	55 Jahre bei 45 °C Umgebungstemperatur
Maximale Strahlung während Normalbetrieb	100 kGy TID - „Total Integrated Dose“	250 kGy TID - „Total Integrated Dose“	250 kGy TID - „Total Integrated Dose“
Maximale Strahlung während Störfall	-	600 kGy (TID: 850 kGy)	600 kGy (TID: 850 kGy)
LOCA-Testkonditionen	-	max. 195 °C, 5,4 bar (g), 24 h	1 h bei 250 °C; 5 h bei 207 °C
Störfall-Strahlung nach LOCA	-	-	1.000 kGy (TID: 1.850 kGy)
Feuchte	90 % relative Feuchte	100 % relative Feuchte	100 % relative Feuchte
Umgebungs- und Lagertemperatur	-40 ... +80 °C [-40 ... +176 °F]	-40 ... +80 °C [-40 ... +176 °F]	-40 ... +80 °C [-40 ... +176 °F]

Beispiele zur Ansprechzeit

	Messspitze Ø 4 mm	Messspitze Ø 4 mm
Thermometerausführung		
Sensor	1 x Pt100	1 x Pt100 / Differenzthermoelement ¹⁾
Schaltungsart	4-Leiter	3-Leiter
Durchmesser	4 mm	Pt100: 4 mm / Differenzthermoelement: 1,2 mm
Fühlerlänge	150 ... 1.100 mm	150 ... 1.100 mm
Werkstoff	CrNi-Stahl 1.4571	CrNi-Stahl 1.4571
Ansprechzeit in Sekunden (+/-10 %)		
$t_{0,5}$	5,0	Pt100: 5,0 / Differenzthermoelement: < 3 incl. Berechnung im Transmitter
$t_{0,63}$	6,0	Pt100: 6,0 / Differenzthermoelement: < 3 incl. Berechnung im Transmitter
$t_{0,9}$	12,0	Pt100: 12,0 / Differenzthermoelement: < 3 incl. Berechnung im Transmitter

1) Zum Auslesen des Signals wird ein spezieller Transmitter benötigt.

Grundlagen der Messungen

- VDI/VDE-Richtlinie 3522 Blatt 1 Dynamisches Verhalten von Berührungsthermometern / Grundlagen und Kennwerte
- VDI/VDE-Richtlinie 3522 Blatt 2 Zeitverhalten von Berührungsthermometern / Experimentelle Bestimmung von Zeitprozentkennwerten
- IEC 60751 Begriffsdefinition der thermischen Ansprechzeit / Angabe der Messparameter
- IEC 60751 Thermische Ansprechzeit

Messmedium: Wasser

Ansprechzeiten von Widerstandsthermometer in anderen Abmessungen, Konfigurationen oder Werkstoffen ergeben andere Ansprechzeiten.

Zulassungen

Logo	Beschreibung	Region
CE	EU-Konformitätserklärung	Europäische Union
	RoHS-Richtlinie	
UK CA	UKCA	Vereinigtes Königreich
	Restriction of hazardous substances (RoHS) regulations	

→ Zulassungen und Zertifikate siehe Webseite

Zertifikate / Zeugnisse

Zertifikate/Zeugnisse	Messgenauigkeit	Materialzertifikat ¹⁾
2.2-Werkszeugnis	x	x
3.1-Abnahmeprüfzeugnis	x	x
DAkkS-Kalibrierzertifikat	x	-

1) Für ausgewählte Komponenten

Zubehör und Ersatzteile

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
Kabelkupplungen	Montageart abhängig von Kabel / nach Kundenvorgabe	kundenspezifisch

Bestellangaben

Typ / ... / Optionen

Für die Bestellung ist die Angabe der Bestellnummer ausreichend.

© 11/2023 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.
Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik.
Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.
Bei unterschiedlicher Auslegung des übersetzten und des englischen Datenblatts ist der englische Wortlaut maßgebend.

